

APLIKASI SISTEM PAKAR UNTUK MENDIAGNOSA PENYAKIT PADA SAPI DENGAN MENGGUNAKAN [METODE *CERTAINTY FACTOR*

Suaib Halim

Staff Pengajar pada Program Studi Teknik Informatika-S1
Fakultas Ilmu Komputer dan Manajemen Informatika
Universitas Sains dan Teknologi Jayapura
Email: suaibpapua@yahoo.com

Abstraksi - Penyakit sapi dapat menyebabkan kematian karena penyakitnya dapat menular dan merusak kesehatan tubuh sapi yang berkepanjangan. Perternak terkadang tidak mengetahui apakah sapi ternaknya mengalami sakit sehingga peternak tidak tahu bagaimana cara mengatasinya. Tujuan penelitian ini adalah untuk memudahkan para peternak dalam memperoleh informasi lebih cepat mengenai penyakit sapi. Pengetahuan tentang penyakit sapi di buat berdasarkan konsultasi langsung dengan pakar dan dari literature mengenai penyakit sapi yang digunakan untuk mendiagnosa penyakit berdasarkan gejala penyakit serta cara penanganannya. Metode penelitian yang digunakan menggunakan Metode Certainty Factor(CF), Bahasa pemograman Delphi dan database paradox hasil penelitian adalah menentukan penyakit dalam sistem pakar ini melalui proses konsultasi antar sistem dengan pemakai(user). Sistem akan menginput beberapa gejala kemudian pemakai akan memperoleh hasil diagnosa penyakit yang diderita .

Kata kunci : Sistem Pakar, Penyakit Sapi, Delphi, certainty factor

Sistem pakar merupakan salah satu cabang kecerdasan buatan yang mempelajari bagaimana “mengadopsi” cara seorang pakar berpikir dalam menyelesaikan suatu permasalahan, dan membuat suatu keputusan maupun kesimpulan dari sejumlah fakta yang ada. Dasar dari sistem pakar bagaimana memindahkan pengetahuan yang di miliki oleh seorang pakar ke dalam computer, Dan bagaimana membuat suatu keputusan atau mengambil kesimpulan berdasarkan pengetahuan itu.

Oleh karena itu aplikasi sistem pakar ini memberikan informasi penting bagi peternak sapi mengetahui sejak dini kemungkinan penyebab adanya penyakit. Cara penyebaran nya dan saran tindakan sendiri yang di lakukan untuk penanggulangannya, Dengan demikian penyebab permasalahan dapat di atasi.

Program yang di usulkan berdasarkan masih banyak para peternak sapi yang belum mengetahui masalah-masalah tentang penyakit yang dialami oleh sapi. Banyak macam dan jenis penyakit yang di derita oleh sapi. Dan untuk mendiagnosa penyakit yang dialami oleh sapi di perlukan gejala-gejala yang tampak pada tubuh sapi dan di perlukan tindakan yang cepat sebelum semua terlambat dan peternak mengalami kerugian. Oleh sebab itu

penggunaan sistem pakar ini di buat untuk membantu dan mempermudah para pemelihara dan peternak dalam mendapatkan informasi penyakit yang di alami oleh sapi.

SISTEM PAKAR (EXPERT SYSTEM)

a. Pengertian Sistem Pakar

Sistem pakar adalah suatu program komputer cerdas yang menggunakan knowledge (pengetahuan) dan prosedur inferensi untuk menyelesaikan masalah yang cukup sulit sehingga membutuhkan seorang yang ahli untuk menyelesaikannya.

b. Tujuan Sistem Pakar

Tujuan dari sebuah sistem pakar adalah untuk mentransfer kepakaran yang dimiliki seorang pakar ke dalam komputer, dan kemudian kepada orang lain (*nonexpert*). Aktivitas yang dilakukan untuk memindahkan kepakaran adalah mentransfer keahlian dari sumber pengetahuan ke dalam program komputer (Akuisisi Pengetahuan) , kemudian pengetahuan tersebut dipresentasikan dalam bentuk yang dapat diproses oleh komputer salah satunya bentuk *scrip* (Representase Pengetahuan), setelah pengetahuan di persentasekan kemudian digunakan teknik penalaran dalam

penyelesaian masalah dengan atauran-aturan tertentu untuk mendapatkan hasil atau solusi yang didapat ditampilkan oleh sistem (Inferensi Pengetahuan), selanjutnya ditransfer ke dalam basis pengetahuan (Transfer Pengetahuan).

c. Konsep Dasar Sistem Pakar

Gambaran konsep dasar suatu sistem pakar adalah: *user* (pengguna) menyampaikan fakta dan informasi kepada sistem pakar dan kemudian sistem pakar memberikan saran kepada pengguna bersarkan jawaban ahlinya. Bagian dalam sistem pakar terdiri dari 2 komponen utama, yaitu basis pengetahuan yang mengandung pengetahuan untuk pemahaman dalam penyelesaian masalah dan mesin inferensi yaitu komponen yang mengandung pola pikir seorang pakar untuk menggambarkan kesimpulan. Kesimpulan tersebut merupakan respons dari sistem pakar atas permintaan pengguna.

Diagram Kerelasiaan Antar Relasi (Relationship)

Menurut Adi Nugroho dalam bukunya yang berjudul Perancangan Dan Implementasi Sistem Basis Data [6], Relasi adalah menyatakan sebuah tabel dalam basis data, sedangkan kerelasiaan menyatakan hubungan antar relasi dalam basis data. Kerelasiaan antar relasi dapat ditunjukkan oleh *Foreign key* (FK) atau relasi-relasi bertipe transaksi yang digunakan dalam basis data. Kerelasiaan antar relasi dapat ditunjukkan menggunakan sebuah diagram yang disebut diagram kerelasiaan antar relasi.

Secara konsep, Jenis-jenis kerelasiaan antar relasi dalam RDBM sama dengan jenis-jenis kerelasiaan antar entitas dalam ER_M. Kerelasiaan tersebut menunjukkan hubungan antar data dalam basis data.

a. *One to One Relationship*

Hubungan relasi satu ke satu yaitu setiap entitas pada himpunan entitas A berhubungan paling banyak dengan satu entitas pada himpunan entitas B.

b. *One to Many Relationship*

Setiap entitas pada himpunan entitas A dapat berhubungan dengan banyak entitas pada himpunan entitas B, tetapi setiap entitas pada entitas B dapat berhubungan dengan satu entitas pada himpunan entitas A.

c. *Many to one relationship*

Jenis kerelasiaan terjadi jika banyak (lebih dari satu) nilai pada suatu relasi mengimplikasikan hanya satu nilai pada relasi lain yang direlasikan secara logik.

d. *Many to Many Relationship*

Setiap entitas pada himpunan entitas A dapat berhubungan dengan banyak entitas pada himpunan.

Certainty Factor

Certainty factor (CF) merupakan nilai parameter klinis yang diberikan MYCIN untuk menunjukan besarnya kepercayaan. Certainty factor didefinisikan sebagai berikut :

$$CF(h,e) = MB(h,e) - MD(h,e) \dots \dots \dots (2.1)$$

keterangan:

$CF[h,e]$ = factor kepastian dalam hipotesis h yang dipengaruhi oleh fakta e . Besarnya CF berkisar antar -1 sampai dengan 1. Nilai -1 menunjukan ketidakpercayaan mutlak, sedangkan nilai 1 menunjukan kepercayaan mutlak.

$MB[h,e]$ = ukuran kepercayaan terhadap *hipotesis* h , jika diberikan *evidence* e .

$MD[h,e]$ = ukuran ketidakpercayaan terhadap *hipotesis* h , jika diberikan *evidence* e .

E = *evidence* (peristiwa/fakta)

H = *hipotesis* (dugaan)

(Kusrini M.kom, 2008, hal 15)

Certainty Factor (CF) menunjukkan ukuran kepastian terhadap suatu fakta atau aturan. 3 hal yang mungkin terjadi :

a. **Certainty Factor paralel** yaitu beberapa *evidence* dikombinasikan untuk menentukan CF dari suatu hipotesis.

Jika e_1 dan e_2 adalah observasi, maka :

Contoh :

Misal suatu observasi memberikan kepercayaan terhadap h dengan $MB[h,e_1]=0,3$ dan $MD[h,e_1]=0$ maka :

$$CF[h,e_1] = 0,3 - 0 = 0,3 \dots \dots \dots (2.2)$$

Jika ada observasi baru dengan $MB[h,e_2]=0,2$ dan $MD[h,e_2]=0$, maka

$$MB[h,e_1 \wedge e_2] = 0,3 + 0,2 * (1 - 0,3) = 0,44$$

$$MD[h,e_1 \wedge e_2] = 0$$

$$CF[h,e_1 \wedge e_2] = 0,44 - 0 = 0,44$$

Asih menderita bintik-bintik di wajahnya. Dokter memperkirakan Asih terkena cacar dengan kepercayaan $MB[cacar,bintik]=0,80$ dan $MD[cacar,bintik]=0,01$ maka :

$$CF[cacar,bintik] = 0,80 - 0,01 = 0,79$$

Jika ada observasi baru bahwa Asih juga panas badan dengan kepercayaan,

$$MB[\text{cacar}, \text{panas}] = 0,7$$

$MD[\text{cacar}, \text{panas}] = 0,08$ maka :

$$MB[\text{cacar}, \text{bintik} \wedge \text{panas}] = 0,8 + 0,7 * (1 - 0,8) = 0,94$$

$$MD[\text{cacar}, \text{bintik} \wedge \text{panas}] = 0,01 + 0,08 * (1 - 0,01) = 0,0892$$

$$CF[\text{cacar}, \text{bintik} \wedge \text{panas}] = 0,94 - 0,0892 = 0,8508$$

b. **Certainty Factor Sequensial** yaitu CF dihitung dari kombinasi beberapa hipotesis

Jika h_1 dan h_2 adalah hipotesis maka

Contoh :

Misal suatu observasi memberikan kepercayaan terhadap h_1 dengan $MB[h_1, e] = 0,5$ dan $MD[h_1, e] = 0,2$ maka :

$$CF[h_1, e] = 0,5 - 0,2 = 0,3 \dots \dots \dots (2.3)$$

Jika observasi tersebut juga memberikan kepercayaan terhadap h_2 dengan $MB[h_2, e] = 0,8$ dan $MD[h_2, e] = 0,1$, maka :

$$CF[h_2, e] = 0,8 - 0,1 = 0,7$$

Untuk mencari $CF[h_1 \wedge h_2, e]$ diperoleh dari

$$MB[h_1 \wedge h_2, e] = \min(0,5 ; 0,8) = 0,5$$

$$MD[h_1 \wedge h_2, e] = \min(0,2 ; 0,1) = 0,1$$

$$CF[h_1 \wedge h_2, e] = 0,5 - 0,1 = 0,4$$

Untuk mencari $CF[h_1 \vee h_2, e]$ diperoleh dari

$$MB[h_1 \vee h_2, e] = \max(0,5 ; 0,8) = 0,8$$

$$MD[h_1 \vee h_2, e] = \max(0,2 ; 0,1) = 0,2$$

$$CF[h_1 \vee h_2, e] = 0,8 - 0,2 = 0,6$$

Asih menderita bintik-bintik di wajahnya. Dokter memperkirakan Asih terkena cacar dengan kepercayaan $MB[\text{cacar}, \text{bintik}] = 0,80$ dan $MD[\text{cacar}, \text{bintik}] = 0,01$ maka:

$$CF[\text{cacar}, \text{bintik}] = 0,80 - 0,01 = 0,79$$

Jika observasi tersebut juga memberikan kepercayaan bahwa Asih mungkin juga terkena alergi dengan kepercayaan $MB[\text{alergi}, \text{bintik}] = 0,4$ dan $MD[\text{alergi}, \text{bintik}] = 0,3$ maka

$$CF[\text{alergi}, \text{bintik}] = 0,4 - 0,3 = 0,1$$

Untuk mencari $CF[\text{cacar} \wedge \text{alergi}, \text{bintik}]$ diperoleh dari

$$MB[\text{cacar} \wedge \text{alergi}, \text{bintik}] = \min(0,8 ; 0,4) = 0,4$$

$$MD[\text{cacar} \wedge \text{alergi}, \text{bintik}] = \min(0,01 ; 0,3) = 0,01$$

$$CF[\text{cacar} \wedge \text{alergi}, \text{bintik}] = 0,4 - 0,01 = 0,39$$

Untuk mencari $CF[\text{cacar} \vee \text{alergi}, \text{bintik}]$ diperoleh dari

$$MB[\text{cacar} \vee \text{alergi}, \text{bintik}] = \max(0,8 ; 0,4) = 0,8$$

$$MD[\text{cacar} \vee \text{alergi}, \text{bintik}] = \max(0,01 ; 0,3) = 0,3$$

$$CF[\text{cacar} \vee \text{alergi}, \text{bintik}] = 0,8 - 0,3 = 0,5$$

Kesimpulan : semula faktor kepercayaan bahwa Asih terkena cacar dari gejala munculnya bintik-bintik di wajahnya adalah 0,79. Demikian pula faktor kepercayaan bahwa Ani terkena alergi dari gejala munculnya bintik-

bintik di wajah adalah 0,1. Dengan adanya gejala yang sama mempengaruhi 2 hipotesis yang berbeda ini memberikan faktor kepercayaan :

Asih menderita cacar dan alergi = 0,39

Asih menderita cacar atau alergi = 0,5

c. **Certainty Factor Gabungan** yaitu Beberapa aturan saling bergandengan, ketidakpastian dari suatu aturan menjadi input untuk aturan yang lainnya

$$MB[h, s] = MB'[h, s] * \max(0, CF[s, e]) \dots (2.4)$$

Contoh :

PHK = terjadi PHK

Pengangguran = muncul banyak pengangguran

Gelandangan = muncul banyak gelandangan

Aturan 1 :

IF terjadi PHK THEN muncul banyak pengangguran

$$CF[\text{pengangguran}, \text{PHK}] = 0,9$$

Aturan 2 :

IF muncul banyak pengangguran THEN muncul banyak gelandangan

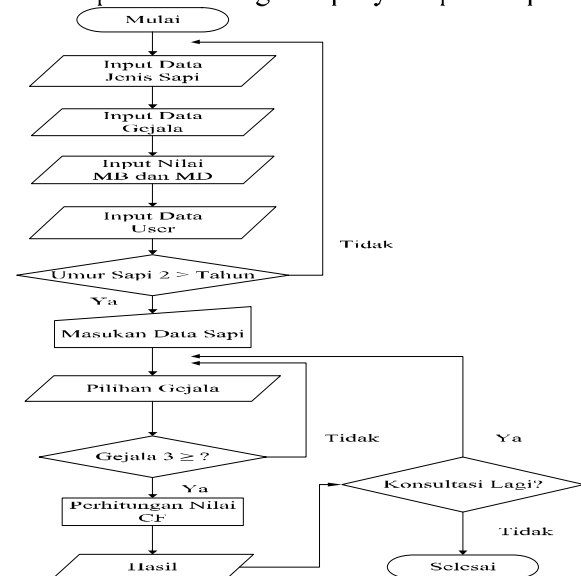
$$MB[\text{gelandangan}, \text{pengangguran}] = 0,7$$

$$\text{Maka} = MB[\text{gelandangan}, \text{pengangguran}] = [0,7] * [0,9] = 0,63$$

PEMBAHASAN

Flowchart Sistem

Gambar 1 adalah Flowchart dari sistem sistem pakar mendiagnosa penyakit pada sapi:



Gambar 3.1 Flowchar Sistem

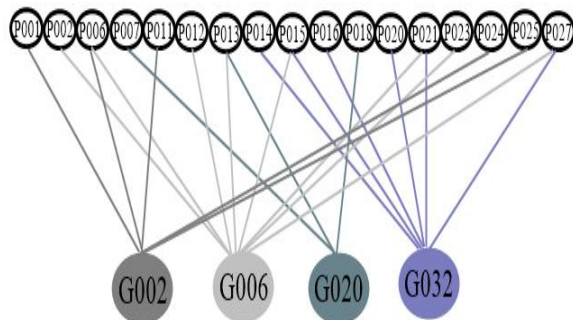
Contoh Kasus

Adapun contoh perhitungan penyakit secara manual adalah sebagai berikut. Contoh

diketahui gejala yang dipilih oleh pengguna adalah sebagai berikut :

2,6,20,32

Berdasarkan gejala yang dipilih oleh pengguna maka kemungkinan penyakit yang dimiliki gejala tersebut dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2 Gejala Yang Terpilih

Berikut adalah perhitungan kemungkinan penyakit menggunakan metode *Certainty Factor*

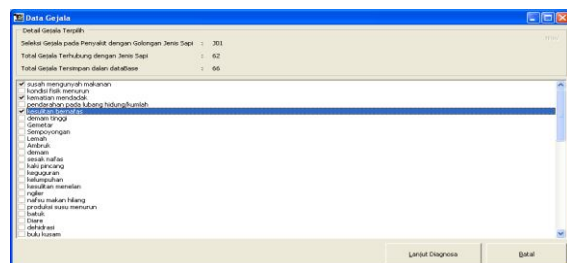
C	Penyakit	Gejala	MB	MD
1	P001	G002	0,8	0,9
			CF = MB – MD CF = 0,8 – 0,9 = 0,78	
2	P002	G006	0,6	0,010
			CF = MB – MD CF = 0,6 – 0,010 = 0,59	
3	P006	G002	0,4	0,040
		G006	0,2	0,035
			MB = 0,4 + 0,2*(1-0,4) = 0,52 MD = 0,040 + 0,035*(1-0,040) = 0,0736 CF = MB – MD CF = 0,52 – 0,0736 = 0,4464	
4	P007	G020	0,8	0,04
			CF = MB – MD CF = 0,8 – 0,4 = 0,14	
5	P011	G002	0,5	0,010
			CF = MB – MD CF = 0,5 – 0,010 = 0,49	
6	P012	G006	0,5	0,025
			CF = MB – MD CF = 0,5 – 0,025 = 0,475	
7	P013	G006	0,9	0,010
		G020	0,8	0,010
			MB = 0,9 + 0,8*(1-0,9) = 0,98 MD = 0,010 + 0,010*(1-0,010) = 0,0199 CF = MB – MD CF = 0,98 – 0,0199 = 0,9601	
8	P014	G032	0,5	0,020
			CF = MB – MD CF = 0,5 – 0,020 = 0,48	
9	P015	G006	0,5	0,020
		G032	0,8	0,035
			MB = 0,5 + 0,8*(1-0,5) = 0,9 MD = 0,020 + 0,035*(1-0,035) = 0,0317	

			0,025)
			= 0,8
			= 0,0543
			CF = MB – MD
			CF = 0,8 – 0,0543 = 0,7457
10	P016	G032	0,7
			0,010
			CF = MB – MD
			CF = 0,7 – 0,010 = 0,71
11	P018	G020	0,5
			0,040
			CF = MB – MD
			CF = 0,5 – 0,040 = 0,54
12	P020	G032	0,3
			0,040
			CF = MB – MD
			CF = 0,3 – 0,040 = 0,34
13	P021	G006	0,7
		G032	0,7
			MB = 0,7 + 0,7*(1-0,7) = 0,9 MD = 0,05 + 0,05*(1-0,05) = 0,0975 CF = MB – MD CF = 0,9 – 0,0975 = 0,8125
14	P023	G006	0,8
			0,02
			CF = MB – MD
			CF = 0,8 – 0,02 = 0,78
15	P024	G002	0,4
			0,025
			CF = MB – MD
			CF = 0,4 – 0,025 = 0,375
16	P025	G002	0,3
			0,020
			CF = MB – MD
			CF = 0,3 – 0,020 = 0,28
17	P027	G006	0,7
		G032	0,4
			MB = 0,7 + 0,4*(1-0,7) = 0,82 MD = 0,03 + 0,010*(1-0,03) = 0,0397 CF = MB – MD CF = 0,82 – 0,0397 = 0,7803

Berdasarkan perhitungan secara manual maka kemungkinan Sapi mengalami penyakit P013 (Plerio-Pneumonia bovinum menular) dengan hasil perhitungan yaitu :0,9601.

Pengimputan Data Gejala

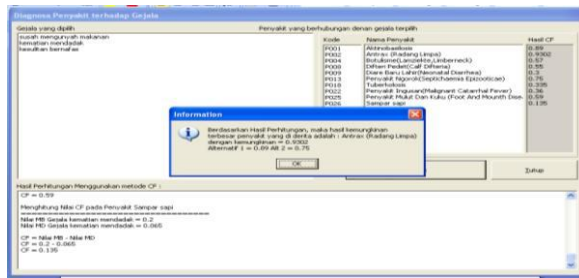
Menu pilih gejala menampilkan jenis gejala yang harus dipilih berdasarkan gejala yang dirasakan



Gambar 3. Pengimputan Data Gejala

Pengujian Simulasi Dengan Menggunakan Metode Certainty Factor

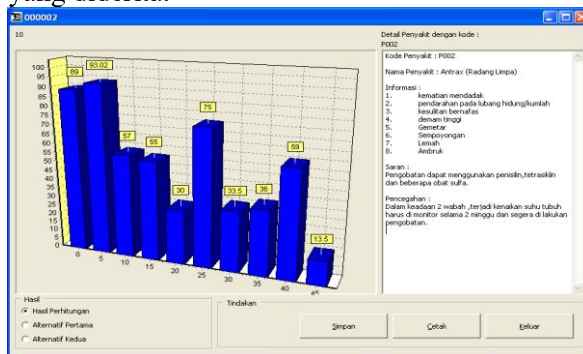
Dari proses yang telah dilakukan dengan metode certainty factor berikut adalah hasil yang di dapatkan :



Gambar 4. Hasil Proses

Grafik Kemungkinan

Menu ini menampilkan grafik dan detail untuk jenis penyakit yang diderita beserta saran, Solusi, Pencegahan dan gambar bagian penyakit yang diderita.



Gambar 5. Grafik Kemungkinan

- [6] Nugroho, Adi, 2011, Perancangan Dan Implementasi Sistem Basis Data.
- [7] Broto, A, S., 2010, perancangan dan implementasi sistem pakar untuk analisa.
- [8] Hartati,S., 2005, media konsultasi penyakit kelamin pria dengan penanganan ketidakpastian menggunakan certainty factor Bayesian, Skripsi, Universitas Gadjah Mada
- [9] Kusrini., 2006, kuantifikasi pertanyaan untuk mendapatkan certainty factor pengguna pada aplikasi sistem pakar untuk diagnosis penyakit, Skripsi, STMIK AMIKOM Yogyakarta
- [10] Novianti,R., 2010, penerapan teorema bayes pada aplikasi sistem pakar untuk diagnose penyakit hewan ternak sapi, Skripsi, STMIK MDP

SIMPULAN

Setelah di uji coba, Sistem pakar menggunakan metode *certainty factor* ini dapat mengetahui jenis penyakit, Saran, Pencegahan beserta gambar dari penyakit yang di derita.

Sistem pakar yang dirancang dapat mendiagnosa 27 penyakit berdasarkan 66 gejala. Sistem ini akan memberikan daftar gejala-gejala yang dapat dipilih oleh pengguna. Gejala yang dipilih akan diproses oleh sistem.

Output yang ditampilkan dalam bentuk grafik dan keterangan atau rekomendasi dari penyakit.

REFERENSI

- [1] Arhami Muhammad., 2005, Konsep Dasar Sistem Pakar.
- [2] Budi, T, A., kesehatan Sapi, Tahun 2008.
- [3] Kusrini,M.Kom.,2008, *Aplikasi Sistem Pakar*.
- [4] Bahri Kusnassriyanto Saiful , Sjachriyanto Wawan., 2008, Teknik Pemograman Delphi.
- [5] Murtidjo, B, A., 2008, Pemeliharaan Ternak Sapi.